

Fakultät 7 (je 5 Ex)  
Institute der Fak. 7  
Geschäftsstelle Präsidium (30 Ex)

Aushang

Nr. 380  
10.10.2005

Herausgegeben vom  
Präsidenten der  
Technischen Universität  
Carolo-Wilhelmina  
zu Braunschweig

Redaktion:  
Geschäftsstelle des  
Präsidiums  
Pockelsstraße 14  
38106 Braunschweig  
Tel. 0531/391-4101  
Fax 0531/391-4300

### **Änderung der Diplomprüfungsordnung für den Studiengang Bioingenieurwesen an der Technischen Universität Braunschweig**

Hiermit wird die vom Fakultätsrat für Maschinenbau beschlossene und vom Präsidenten im Auftrag des Präsidiums am 20.09.2005 genehmigte Änderung der Diplomprüfungsordnung für den Studiengang Bioingenieurwesen hochschulöffentlich bekannt gemacht.

Die Änderung tritt am Tag nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung, am 11.10.2005, in Kraft.



# **Änderung der Diplomprüfungsordnung für den Studiengang Bioingenieurwesen der Technischen Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig**

## **Abschnitt I**

Die Diplomprüfungsordnung für den Studiengang Bioingenieurwesen, Bek. v. 18.03.2004 (TU Verkündungsblatt Nr. 298), wird wie folgt geändert:

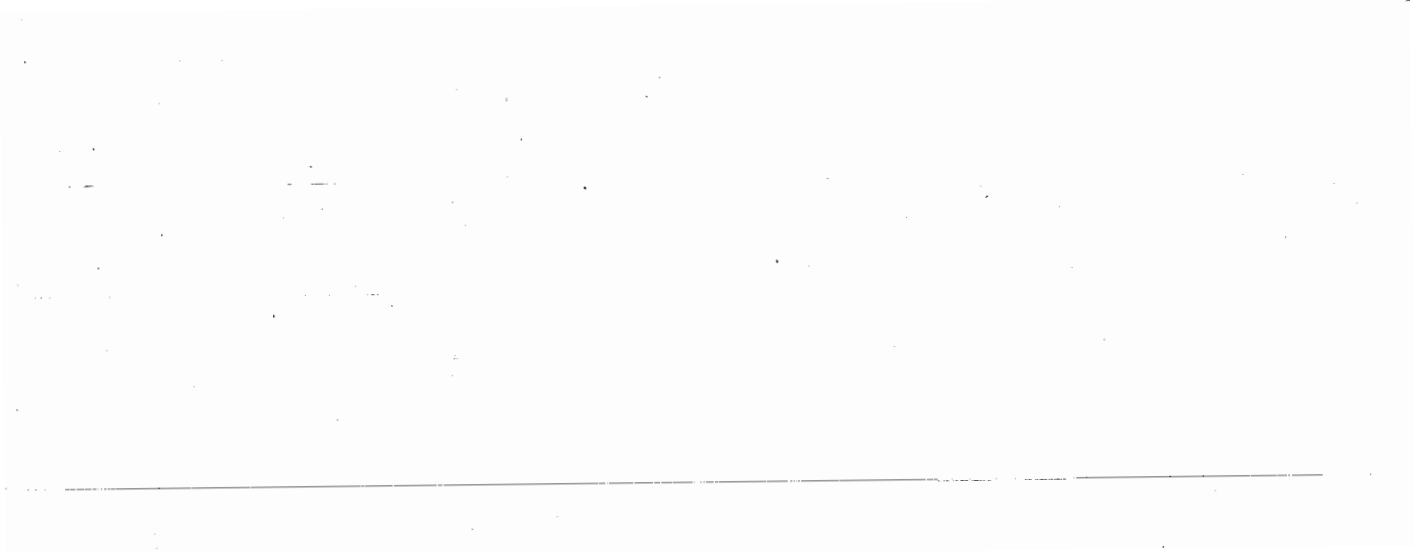
1. Im Titel wird das Wort „Fachbereich“ durch das Wort „Fakultät“ ersetzt.
2. In § 3 Abs. 2 S. 1 werden die Worte „der Fachbereich“ durch die Worte „die Fakultät“ ersetzt.
3. § 5 wird wie folgt geändert:
  - a) In Absatz 2 S. 2 wird das Wort „Fachbereichsrat“ durch das Wort „Fakultätsrat“ ersetzt.
  - b) In Absatz 4 S. 2 werden die Worte „der Fachbereich“ durch die Worte „die Fakultät“ ersetzt.
4. § 14 Abs. 4 wird wie folgt geändert:
  - a) In Satz 1 werden die Worte „im Fachbereich“ durch die Worte „in der Fakultät“ ersetzt.
  - b) In Satz 3 werden die Worte „des Fachbereichs“ durch die Worte „der Fakultät“ ersetzt.
5. § 15 wird wie folgt geändert:
  - a) In Absatz 1 S. 1 werden die Worte „des Fachbereichs“ durch die Worte „der Fakultät“ ersetzt.
  - b) In Absatz 2 S.1 und Absatz 3 S. 3 wird das Wort „Fachbereichsrat“ durch das Wort „Fakultätsrat“ ersetzt.
6. In § 19 Abs. 2 S. 2 und Absatz 6 S. 1 werden die Worte „beim Fachbereich“ durch die Worte „bei der Fakultät“ ersetzt.
7. In § 20 Abs. 6 S. 1 und Absatz 8 werden die Worte „der Fachbereich“ durch die Worte „die Fakultät“ ersetzt.
8. § 23 wird wie folgt geändert:
  - a) In Absatz 1 werden die Worte „des Fachbereichs“ durch die Worte „der Fakultät“ ersetzt.
  - b) In Absatz 7 wird das Wort „Fachbereichsrat“ durch das Wort „Fakultätsrat“ ersetzt.

9. § 28 Abs. 4 wird wie folgt geändert:
- a) Satz 1 wird gestrichen.
  - b) Der bisherige Satz 2 wird Satz 1.
  - c) Es wird folgender neuer Satz 2 angefügt:  
„Bei Wahlfächern, deren Leistungspunktzahl unbekannt ist, werden durch eine bestandene Prüfung zwei Leistungspunkte pro Vorlesungswochenstunde erworben.“
10. Anlage 1 wird wie folgt geändert:
- a) Der Titel des Prüfungsfachs „Anlagentechnik“ wird geändert in „Anlagenbau (Anlagenplanung und Apparatechnik)“.
11. Anlage 2 wird wie folgt geändert:
- a) Der Titel des Prüfungsfachs „Anlagentechnik“ wird geändert in „Anlagenbau (Anlagenplanung und Apparatechnik)“.
  - b) Die Beschreibung des Prüfungsinhaltes des Prüfungsfachs „Anlagenbau (Anlagenplanung und Apparatechnik)“ erhält folgende Fassung:  
„Anlagenplanung:  
Dokumentation und Information (Datenbanken, Fließbilder), Machbarkeitsstudie, Verträge und Risiken, Genehmigungsverfahren, Behördliche Auflagen, Projektplanung, Technische Vorprojektierung (Process, Basic and Detail Design, Sicherheitsanalysen, Betriebshandbuch), Nachbetrachtung  
Apparatechnik:  
Konstruktive Grundlagen, Regelwerke, Normen, Behälterabnahme, Konstruktive Betrachtung eines Apparates (Zyl. Mantel, Böden, Stutzen, Flansche, Dichtungen und Zusätze für Druckbehälter, Apparate zum Transport und Lagern von Feststoffen), Strömungsmaschinen (Pumpen, Verdichter, Extruder), Verbindung von Maschinen und Apparaten (Rohrleitungen, Armaturen)“
12. Die Anlagen 3 bis 7 erhalten die aus dem Anhang ersichtlichen Fassungen.

## Abschnitt II

Diese Änderung tritt nach ihrer Genehmigung durch das Präsidium der Technischen Universität Braunschweig am Tag nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung in Kraft.

## ANHANG



**A3 Zeugnis über die Diplomvorprüfung**



TECHNISCHE UNIVERSITÄT CAROLO-WILHELMINA  
ZU BRAUNSCHWEIG  
FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU

**ZEUGNIS  
ÜBER DIE  
DIPLOMVORPRÜFUNG**

**FRAU / HERR<sup>1</sup>** .....

GEBOREN AM .....<sup>1</sup> IN .....<sup>1</sup> HAT DIE

**DIPLOMVORPRÜFUNG IM STUDIENGANG  
BIOINGENIEURWESEN**

MIT DER GESAMTNOTE

„.....<sup>1,2</sup>“

BESTANDEN.

---

<sup>1</sup> Zutreffendes einsetzen.

<sup>2</sup> Auf Antrag zusätzlich Zahlenwert mit einer Dezimalstelle

### A 3. ZEUGNIS ÜBER DIE DIPLOMVORPRÜFUNG

#### PFLICHTFÄCHER:

MATHEMATIK 1 (Analysis 1 / Lineare Algebra)  
MATHEMATIK 2 (Analysis 2 / Differentialgleichungen)  
TECHNISCHE MECHANIK 1  
TECHNISCHE MECHANIK 2  
STRÖMUNGSMECHANIK 1  
WERKSTOFFKUNDE  
GRUNDLAGEN DES KONSTRUIERENS 1 UND 2  
THERMODYNAMIK  
WÄRME- UND STOFFÜBERTRAGUNG  
ALLGEMEINE UND ANORGANISCHE CHEMIE  
BIOCHEMIE  
ORGANISCHE CHEMIE  
MIKROBIOLOGIE  
BIOPROZESSTECHNIK  
ANLAGENBAU (Anlagenplanung und Apparatechnik)  
INSTRUMENTELLE ANALYTIK  
EINFÜHRUNG IN STOFFWANDLUNGSPROZESSE  
PHYSIK 2 FÜR NATURWISSENSCHAFTLER

ECTS PUNKTE    Beurteilungen<sup>2</sup>

#### STUDIENLEISTUNGEN:

INFORMATIK UND PROGRAMMIEREN  
CAD/KONSTRUKTIVE ÜBUNGEN  
LABOR MIKROBIOLOGIE  
LABOR MIKROBIOLOGISCHE ANALYTIK  
LABOR BIOPROZESSTECHNIK  
LABOR INSTRUMENTELLE ANALYTIK

#### ZUSATZFÄCHER:<sup>1</sup>

.....  
.....

BRAUNSCHWEIG, DEN (DATUM)<sup>1</sup>

(LANDESSIEGEL)

.....  
STUDIENDEKANIN/-DEKAN<sup>1</sup>

NOTENSTUFEN: SEHR GUT, GUT, BEFRIEDIGEND, AUSREICHEND.  
DIE NOTEN DER STUDIENLEISTUNGEN HABEN KEINEN EINFLUSS AUF DIE GESAMTNOTE.

<sup>1</sup> Zutreffendes einsetzen.

<sup>2</sup> Auf Antrag zusätzlich Zahlenwert mit einer Dezimalstelle

**A 4 Fächerkatalog Bioingenieurwesen****Pflichtfächer (45 LP)**

<b>Pflichtfächer</b>	<b>LP</b>
Thermodynamik der Gemische	5
Regelungstechnik und dynamische Modellbildung	5
Chemie- und Bioreaktoren	5
Bioprozesskinetik	5
Thermische Verfahrenstechnik 1 (Stoffverhalten, Verdampfung, Kristallisation, Rektifikation, Absorption)	5
Mechanische Verfahrenstechnik 1 (Grundoperationen)	5
Thermische Verfahrenstechnik 2 (Extraktion, Adsorption, Trocknung, Membranverfahren)	5
Mechanische Verfahrenstechnik 2 (Verfahrensauslegung, Produktgestaltung)	5
Chemische Verfahrenstechnik	5

**Wahlpflichtfächer (40 LP)**

<b>Wahlpflichtfächer</b>	<b>LP</b>
Aufarbeitungsmethoden in der Biotechnik	5
Modellierung von Bioprozessen	5
Thermodynamics and Statistics	5
Maschinen der Mechan. Verfahrenstechnik	5
Mehrphasenströmung 1	5
Mehrphasenströmung 2	5
Introduction to Computer Aided Process Engineering	5
Design verfahrenstechnischer Anlagen	5
Nummerische Simulation (CFD)	5
Chemische Reaktionstechnik	5
Physikalische Chemie	8
Chemie der Naturstoffe für Biotechnologen	4
Ökologische Chemie 1	4
Biokatalysatoren – Anwendung und Perspektiven	4
Technische Biochemie (Biotechnologie I)	4
Umwelt- und Abfallchemie	4
Bioinformatik 1 (Sequenzen, Algorithmen, Datenbanken)	4

**Fortsetzung: Wahlpflichtfächer**

	<b>LP</b>
Grundlagen der Genetik	6
Allgemeine Mikrobiologie	2
Molekulargenetik 1	6
Struktur und Funktion der Zelle	4
Umweltschutztechnik 1	5
Umweltschutztechnik 2	5
Verfahrenstechnik der Wasser- und Abwasserbehandlung 1	4
Produktionswirtschaft 3 (Produktionsintegrierter Umweltschutz)	5
Umwelt- und Planungsrecht (Immissionsschutz-, Abfall- und Bodenschutzrecht)	4
Umwelt- und Planungsrecht (Raumordnung, Planungsverfahren, Naturschutz- und Artenschutzrecht)	4
Deponietechnik	2
Brennstoffe, Feuerungen und Brennstoffzellen	5
Strömungsmaschinen 1 – Aufbau, Anwendung, Betriebsverhalten	5
Betriebsorganisation	5
Mikrotechnik	5
Fertigungstechnik	5
Allgemeine Numerische Methoden	5
Einführung in die Messtechnik	5
Mechanisches Verhalten von Werkstoffen	5
Zerkleinern und Dispergieren	5
Meßmethoden in der Strömungsmechanik	5
Biologische Materialien	5
Nanopartikeltechnologie	2,5

**Labore (26 LP)**

<b>Laborpraktika</b>	<b>LP</b>
Labor Mess- und Regelungstechnik	4
Fachlabor Bioverfahrenstechnik	5
Fachlabor Mechanische Verfahrenstechnik	5
Fachlabor Thermische Verfahrenstechnik	5
Biochemie	7



## A 5 Diplomprüfung: Prüfungsinhalte der Pflichtfächer

### Prüfungsleistungen:

#### Thermodynamik der Gemische

Grundbegriffe, chemisches Potenzial, Zustandsgleichungen  
 Phasendiagramm binärer und ternärer Gemische, Zustandsgrößen realer Gemische, Fugazität, Aktivität,  $G^E$ -Modelle, Phasengleichgewichte  
 Chemische Reaktionen und Verbrennungen, Reaktionsgleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Verbrennungsrechnung, Brennstoffzelle

#### Regelungstechnik und dynamische Modellbildung

Darstellung dynamischer Systeme der Energie- und Verfahrenstechnik im Zeitbereich und Bildbereich (Zustandsraumdarstellung, Gewichtsfunktion, Sprungantwort, Laplace Transformation, Amplituden- und Phasenkennlinie, Bode-Diagramm, Ortskurve, Stabilität), Identifikation, Reglerentwurf, Speicherprogrammierbare Steuerungen, Fuzzy Regelung, Neuronale Netze, Monitoring und Diagnose

#### Chemie- und Bioreaktoren

Phänomenologie der Impuls-, Wärme- und Stoffübertragung  
 Bilanzgleichungen  
 Anmerkungen zur Ähnlichkeitstheorie und Maßstabsübertragung  
 Konvektive Transportvorgänge  
 Transportvorgänge im Mehrphasensystem  
 Einführung in die Rheologie  
 Verweilzeitverhalten  
 Mischen, Begasen und Suspensieren in Rührkesseln  
 Blasensäulen und Schlaufenreaktoren  
 Sonderformen von Chemie- und Bioreaktoren.

#### Bioprozesskinetik

Kinetik enzymatischer Reaktionen (katalytische Wirkung, Substratlimitierung, Transformationen, Einfluss der Temperatur und des pH-Wertes, Effektoren, Mehrfach-Substratlimitierung)  
 Kinetik des mikrobiellen Wachstums (ansatzweise (Batch-) Fermentation, kontinuierliche Kultivierung, Zellerhaltung, Zellimmobilisierung, Zellrückhaltung und -rückführung  
 Mischpopulationen  
 Produktbildung (Fermentationsprozesse und -produkte, Fermentationstypen, kinetische Modelle).

#### Thermische Verfahrenstechnik 1 (Stoffverhalten, Verdampfung, Kristallisation, Rektifikation, Absorption)

Stoffdaten von Reinstoffen und Gemischen

Phasengleichgewichte: Dampf-flüssig, flüssig-flüssig, flüssig-fest  
 Verdampfung und Kondensation: Wärmeübergang, Fouling, Betriebsverhalten  
 Kristallisation: Eindampfung von Lösungen, Mehrstufenverdampfung, Wärmeintegration  
 Rektifikation: Verstärkungs- und Abtriebssäule, minimales Rücklaufverhältnis, McCabe-Thiele-Diagramm, Enthalpie-Konzentration-Diagramm  
 Absorption: Ab- und Desorption, minimale Waschmittelmenge, Kreislauffahrweise, Stoffübergang, HTU-NTU-Konzept

#### Thermische Verfahrenstechnik 2 (Extraktion, Adsorption, Trocknung, Membranverfahren)

Extraktion: Flüssig-flüssig- und Fest-flüssig-Extraktion, Polstrahlverfahren, Mixer-Settler, Extraktionskolonne  
 Adsorption: Gleichgewicht und Kinetik, Durchbruchverhalten, Einzelkorn, Festbett, Adsorbentien  
 Trocknung: 1. und 2. Trocknungsabschnitt, Wärme- und Stoffübergang bei der Trocknung, Trocknungsverfahren  
 Membranverfahren: Umkehrosmose, Mikrofiltration, Nanofiltration, Pervaporation

#### Chemische Verfahrenstechnik

Gleichgewicht und Kinetik: Phasengleichgewichte reagierender Systeme, Wärme- und Stoffübergang, Reaktionskinetik, Verweilzeit, Verweilzeitverteilung  
 Reaktion und Katalyse: Reaktionstypen, homogene und heterogene Katalyse, technische Reaktortypen und ihre Einsatzgebiete  
 Überlagerung Stofftrennung und Reaktion: Reaktivrektifikation, Reaktivextraktion, Chemisorption

#### Mechanische Verfahrenstechnik 1 (Grundoperationen)

Definition und Anwendungsgebiete (u.a. Nanotechnik), Partikel- und Produkteigenschaften disperser Systeme (u.a. Kennzeichnung von Partikeln), Kräfte auf Partikel in strömenden Medien, Darstellung von Partikelgrößenverteilungen, Partikelgrößenanalyse, Strömung durch Packungen, Mechanische Trennverfahren (Klassieren, Sortieren, Abscheiden – Kennzeichnung und Maschinen), Mischen (Kennzeichnung und Maschinen), Zerkleinern (Partikelbeanspruchung, Partikelbruch, Übersicht Maschinen), Agglomerieren (Haftmechanismen, Maschinen)

#### Mechanische Verfahrenstechnik 2 (Verfahrenslegung, Produktgestaltung)

Lagern und Fließen von Schüttgütern (Siloauslegung), Wirbelschichten, pneumatischer und hydraulischer Transport

## A 5. DIPLOMPRÜFUNG: PRÜFUNGSINHALTE DER PFLICHTFÄCHER

---

lischer Transport, Auslegung mechanischer Trennverfahren (u.a. Windsichten, Fest-Flüssig-Trennung, Filtern, Sortieren), Auslegung von Zerkleinerungsverfahren (Prallmühlen, Mühlen mit losen Mahlkörpern, Wälzmühlen), Beschreibung von Partikelsystemen

mit Populationsbilanzen und der Diskrete-Elemente-Methode, Partikel-Partikel-Wechselwirkungen, Steuerung der Grenzflächen, Stabilisieren partikulärer Systeme.

**A 6 Zeugnis über die Diplomprüfung**

(Seite 1)



TECHNISCHE UNIVERSITÄT CAROLO-WILHELMINA  
ZU BRAUNSCHWEIG

(Seite 2)

**DIPLOMURKUNDE**

TECHNISCHE UNIVERSITÄT CAROLO-WILHELMINA  
ZU BRAUNSCHWEIG

FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU

**ZEUGNIS**

**ÜBER DIE**

**DIPLOMPRÜFUNG**

**FRAU / HERR<sup>1</sup>** .....

GEBOREN AM .....<sup>1</sup> IN .....<sup>1</sup> HAT DIE

DIPLOMPRÜFUNG IM STUDIENGANG  
**BIOINGENIEURWESEN**

MIT DER GESAMTNOTE<sup>1,2</sup>

„.....“  
BESTANDEN.

DAS STUDIUM WURDE IN DER FACHSTUDIENDAUER VON .....<sup>1</sup> SEMESTERN  
ABGESCHLOSSEN.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Zutreffendes einsetzen.

<sup>2</sup> Auf Antrag zusätzlicher Zahlenwert mit einer Dezimalstelle.

<sup>3</sup> Auf Antrag

**FACHPRÜFUNGEN:**

**ECTS PUNKTE<sup>3</sup>    BEURTEILUNGEN<sup>3</sup>**

**PFLICHTFÄCHER:**

THERMODYNAMIK DER GEMISCHE  
REGELUNGSTECHNIK UND DYNAMISCHE MO-  
DELLBILDUNG  
CHEMIE- UND BIOREAKTOREN  
BIOPROZESSKINETIK  
THERMISCHE VERFAHRENSTECHNIK 1 (STOFF-  
VERHALTEN, VERDAMPFUNG, KRISTALLISATION,  
REKTIFIKATION, ABSORPTION)  
THERMISCHE VERFAHRENSTECHNIK 2 (EXTRAK-  
TION, ADSORPTION, TROCKNUNG, MEMBRAN-  
VERFAHREN)  
MECHANISCHE VERFAHRENSTECHNIK 1 (GRUND-  
OPERATIONEN)  
MECHANISCHE VERFAHRENSTECHNIK 2 (VERFAH-  
RENSAUSLEGUNG, PRODUKTGESTALTUNG)  
CHEMISCHE VERFAHRENSTECHNIK

**WAHLPFLICHTFÄCHER:**

.....

**WAHLFÄCHER:**

.....

**LABORE:**

LABOR MESS- UND REGELUNGSTECHNIK  
FACHLABOR BIOVERFAHRENSTECHNIK  
FACHLABOR MECHANISCHE VERFAHRENSTECH-  
NIK  
FACHLABOR THERMISCHE VERFAHRENSTECHNIK  
BIOCHEMIE

**ZUSATZFÄCHER:<sup>4</sup>**

.....

**STUDIENARBEIT:<sup>4</sup>**

**REFERAT:<sup>4</sup>**

**DIPLOMARBEIT ÜBER DAS THEMA:<sup>4</sup>**

NOTE DER DIPLOMVORPRÜFUNG

BRAUNSCHWEIG, DEN (Datum)

(SIEGEL DER HOCHSCHULE)

.....  
DEKANIN / DEKAN<sup>4</sup>

.....  
STUDIENDEKANIN/-DEKAN<sup>4</sup>

NOTENSTUFEN: SEHR GUT, GUT, BEFRIEDIGEND, AUSREICHEND.  
DIE NOTEN DER STUDIENLEISTUNGEN HABEN KEINEN EINFLUSS AUF DIE GESAMTNOTE.

---

<sup>4</sup> Zutreffendes einsetzen.

**A 7 Diplomurkunde**

(Seite 1)



TECHNISCHE UNIVERSITÄT CAROLO-WILHELMINA  
ZU BRAUNSCHWEIG

(Seite 3)

TECHNISCHE UNIVERSITÄT CAROLO-WILHELMINA  
ZU BRAUNSCHWEIG  
FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU

**DIPLOMURKUNDE**

DIE TECHNISCHE UNIVERSITÄT BRAUNSCHWEIG,  
FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU

VERLEIHT MIT DIESER URKUNDE

**FRAU / HERRN<sup>1</sup>** .....

GEBOREN AM ..... IN .....

DEN HOCHSCHULGRAD

**DIPLOM-INGENIEURIN / DIPLOM-INGENIEUR<sup>1</sup>**  
(ABGEKÜRZT: DIPL.-WL-ING.)

NACHDEM SIE/ER<sup>1</sup> DIE DIPLOMPRÜFUNG IM STUDIENGANG

**BIOINGENIEURWESEN**

AM .....BESTANDEN HAT.

BRAUNSCHWEIG, DEN (DATUM)<sup>1</sup>

(LANDESSIEGEL)

.....  
PRÄSIDENTIN/PRÄSIDENT<sup>1</sup>

.....  
DEKANIN/DEKAN<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Zutreffendes einsetzen.

